

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-338369

(43)Date of publication of application : 24.12.1996

(51)Int.Cl.

F04B 41/00

F04B 39/00

F04B 41/02

F04B 49/06

(21)Application number : 07-148719

(71)Applicant : KANEMATSU NNK CORP  
KOFU MEIDENSHA:KK

(22)Date of filing : 15.06.1995

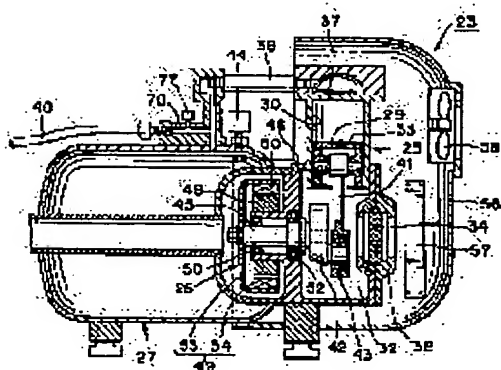
(72)Inventor : NEMOTO YUKIO  
MATO TADANORI

## (54) TRANSPORTABLE TYPE COMPRESSOR DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain a transportable compressor device which can be formed light in weight and small in size and easily transported.

CONSTITUTION: This transportable type compressor device 23 has a compressing mechanism 25 to compress a gas such as the air; a motor 26 to drive the compressing mechanism 25 to output a compressed gas; and a pressure accumulating tank 27 to store the compressed gas output from the compressing mechanism 25. The motor 26 has a stator 48 at the inner side, and a rotator 49 at the outer side of the stator 48, and the rotator 49 is composed of a frame 53 and a magnet 54, and formed to function as an inertia weight when the compressing mechanism 25 is driven.



[Date of request for examination] 13.06.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-338369

(43)公開日 平成8年(1996)12月24日

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 0 4 B 41/00			F 0 4 B 41/00	D
39/00	1 0 7		39/00	1 0 7 A
41/02			41/02	A
49/06	3 2 1		49/06	3 2 1 A

審査請求 未請求 請求項の数3 OL (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平7-148719  
(22)出願日 平成7年(1995)6月15日

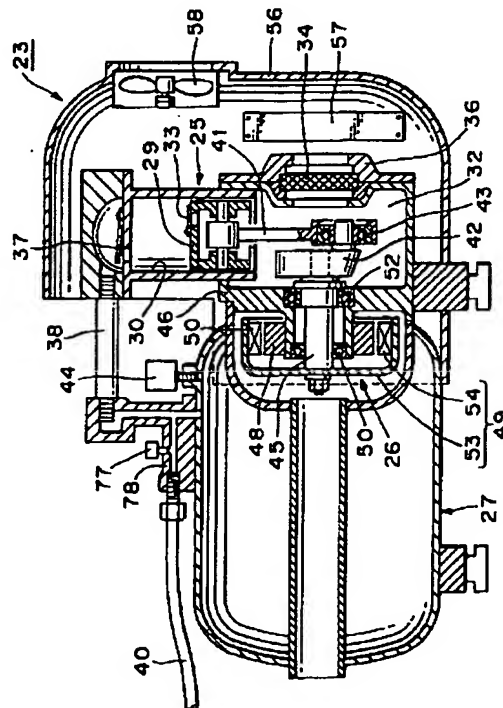
(71)出願人 591226586  
兼松日産農林株式会社  
東京都江東区新木場3丁目2番12号  
(71)出願人 000143293  
株式会社甲府明電舎  
山梨県甲府市城東3丁目15番11号  
(72)発明者 根本 幸雄  
東京都江東区新木場3丁目2番12号 兼松  
日産農林株式会社内  
(72)発明者 間藤 忠範  
山梨県甲府市城東3丁目15番11号 株式会  
社甲府明電舎内  
(74)代理人 弁理士 中村 稔 (外6名)

(54)【発明の名称】 可搬型コンプレッサ装置

(57)【要約】

【目的】 軽量で且つ小型に形成でき、持ち運びの容易な可搬型のコンプレッサ装置を提供する。

【構成】 可搬型コンプレッサ装置23は、空気等の気体を圧縮する圧縮機構25と、圧縮機構25を圧縮気体を出力するように駆動するモータ26と、圧縮機構25から出力される圧縮気体を貯蔵する蓄圧タンク27とを有する。モータ26は、内側の固定子48と、その固定子の外側の回転子49とを有し、該回転子がフレーム53と磁石54とから構成され、圧縮機構の駆動の際の慣性おもりとして機能するように形成されている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 空気等の気体を圧縮する圧縮機構と、該圧縮機構を、圧縮気体を出力するように駆動するモータと、前記圧縮機構から出力される圧縮気体を貯蔵する蓄圧タンクとを有する可搬型のコンプレッサ装置において、

前記モータは、内側の固定子と、その固定子の外側の回転子とを有し、該回転子が前記圧縮機構の駆動の際の慣性おもりとして機能するように形成されていることを特徴とするコンプレッサ装置。

【請求項2】 請求項1に記載のコンプレッサ装置において、前記圧縮機構はピストン・シリンダを用いた往復圧縮機構であり、前記固定子の中心にはモータのシャフトが回転自在に貫通しており、該シャフトの一端に前記回転子が連結されており、該シャフトの他端は、前記圧縮機構のピストン連接棒にクランク手段を介して連結されていることを特徴とするコンプレッサ装置。

【請求項3】 請求項1に記載のコンプレッサ装置において、前記モータはブラシレス直流モータであり、前記蓄圧タンク内の圧力を検知してその圧力値を示す信号を出力するセンサを有し、該センサからの信号を受けて蓄圧タンクの圧力値に従って前記モータの回転数を制御する制御手段が設けられていることを特徴とするコンプレッサ装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、空気等の気体を圧縮する圧縮機構と、この圧縮機構を駆動するモータと、圧縮機構から出力される圧縮気体を貯蔵する蓄圧タンクとを有する可搬型のコンプレッサ装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】空気等の気体を圧縮する圧縮機構と、この圧縮機構を駆動するモータと、圧縮機構から出力される圧縮気体を貯蔵する蓄圧タンクとを有する可搬型のコンプレッサ装置は、例えば、木造家屋建築用空気圧式釘打機の動力源となる圧縮空気の供給源として用いられている。木造家屋の建築現場における空気圧式釘打機の動力源として用いられるコンプレッサ装置は、持ち運びのできるもの、すなわち可搬型のものでなければならず、軽量小型であるのが望ましい。一方、釘の時間当たりの打込み数を増大させて釘打機の作業能率を高めるため、コンプレッサ装置から時間当たりの圧縮空気の吐出量を増大することが求められ、これにより、モータ出力の大きいことが求められている。

【0003】かかる可搬型のコンプレッサ装置の代表例を図1に示す。図1において、コンプレッサ装置1は、圧縮機構2と、圧縮機構2を駆動するモータ3と、圧縮機構2から出力される圧縮気体を貯蔵する蓄圧タンク5とを有する。圧縮機構2は、ピストン6及びシリンダ7を備えた往復圧縮機構で成り、ピストン6及びシリンダ

7の上部には吸込弁9及び吐出弁10が設けられ、吸込弁9からシリンダ7に吸入された空気は、ピストン6の上動によって圧縮され、吐出弁10を押上げる圧力にまで圧縮されると、吐出弁10から圧縮空気が出力され、この圧縮空気はパイプ11を通して蓄圧タンク5に貯蔵される。タンク5の圧縮空気は、圧力調整器13等を通してホース14から、上記の空気圧式釘打機等に供給される。ピストン6には連接棒15が取付けられ、この連接棒15は、クランク手段を介して、モータ3のシャフト17に連結されており、シャフト17の回転によってピストン6がシリンダ7内を往復動する。モータ3は、内側の回転子18と回転子18の外側の固定子19とから成り、シャフト17は回転子18に固定されて回転子18の回転によって回転する。圧縮機構2において高い圧縮力を得るためには、モータ3の回転力と回転子18の慣性力とは十分でなく、クランク手段に慣性おもりを形成したクランク軸兼慣性おもり21を、シャフト17に連結している。これにより、モータの回転力と回転子18の慣性力に、慣性おもり21の慣性力が加わって、圧縮機構2では必要とする高い圧縮力を得ている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】木造家屋建築用釘打機のためのコンプレッサ装置は運搬できることが必須であり、その一方で、コンプレッサ装置から時間当たりの圧縮空気の吐出量を増大するため、出力の大きいモータが求められている。しかし、上記したように、出力の増大のために、モータには慣性おもりが設けられており、この慣性おもりによる重量の増大は、コンプレッサ装置全体の重量の増加となり、持ち運びに適するものとはいえない。また、従来のコンプレッサ装置に使用されるモータは、単相100Vの、コンデンサ始動式誘導モータ（始動後コンデンサを切り離すもの）またはコンデンサ運転式誘導モータ（始動後もコンデンサを接続したもの）が用いられている。これらの誘導モータは、周波数と極数によってモータの回転数が定まり、最高圧力付近ではモータに対する負荷率が100%近くまで達するものの、圧力の低い段階ではモータ出力を十分に活用できない。誘導モータの回転数の制御のためには周波数を可変できるインバータを使用することが考えられるが、かかるインバータは高価であり、またインバータの設置のための重量が加わり、可搬性を損なうことにもなる。

【0005】従って、本発明の目的は、軽量で且つ小型に形成でき、持ち運びの容易な可搬型のコンプレッサ装置を提供することにある。また、本発明の他の目的は、モータを、最高圧力のときだけでなく、低圧力時においても、モータの負荷率を高くできるコンプレッサ装置を提供することにある。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】かかる目的を達成するため、本発明によれば、空気等の気体を圧縮する圧縮機構

10

20

30

40

50

と、該圧縮機構を、圧縮気体を出力するように駆動するモータと、圧縮機構から出力される圧縮気体を貯蔵する蓄圧タンクとを有する可搬型のコンプレッサ装置であって、モータは、内側の固定子と、その固定子の外側の回転子とを有し、該回転子が圧縮機構の駆動の際の慣性おもりとして機能するように形成されていることを特徴とするコンプレッサ装置が提供される。

【0007】また、本発明によれば、上記のコンプレッサ装置であって、モータがブラシレス直流モータで成り、蓄圧タンク内の圧力を検知してその圧力値を示す信号を出力するセンサを有し、該センサからの信号を受けて蓄圧タンクの圧力値に従ってモータの回転数を制御する制御手段が設けられていることを特徴とするコンプレッサ装置が提供される。

【0008】

【作用】本発明によれば、モータが、内側の固定子と、その固定子の外側の回転子とから構成され、回転子が圧縮機構の駆動の際の慣性おもりとして機能するように形成されているので、従来のコンプレッサ装置に使用される慣性おもりを軽減または不要にでき、これによって、コンプレッサ装置の重量を軽減できる。一般に、回転体の慣性力は、質量(G)×直径の二乗(D<sup>2</sup>)に比例することが知られている。本発明において、モータの回転子を外側に配置したことで、直径(D)を大きくすることができ、これによって、従来の慣性おもりの役割が、大きく回転子に任せられることになる。また、回転子には、回転子フレームに複数の磁石部材が取り付けられるので、その慣性力を大きくして、従来必要であった慣性おもりを不要にすることもできる。

【0009】また、モータをブラシレス直流モータとし、蓄圧タンクの圧力を検知するセンサを設け、蓄圧タンクの圧力値に従ってモータの回転数を制御することにより、モータを圧縮空気圧の圧力にふさわしい回転数にすることができる。従って、インバータ等の高価で重量の増大する手段を必要とすることなく、モータの負荷率を最高圧力にも、低圧力時にも、高く維持することができる。

【0010】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面を用いて説明する。図2には、本発明の可搬型のコンプレッサ装置23が示されている。本発明の可搬型のコンプレッサ装置23は、空気等の気体を圧縮する圧縮機構25と、この圧縮機構25を駆動するモータ26と、圧縮機構25から出力される圧縮気体を貯蔵する蓄圧タンク27とを有する。

【0011】圧縮機構25は、ピストン29とシリンダ30とから成る往復圧縮機構で構成されている。この圧縮機構25では、空気の入りの点において、図1の圧縮機構2の構成とやや違っている。すなわち、空気は、ピストン29が下方に移動するとき、ピストン29

の下方のクランク室32から、ピストン29及びその上面に設けられた吸込弁33を通してシリンダ30に供給される。クランク室32には空気の入りのためにフィルタ34が取り付けられ、フィルタ34のある空気取り入れ部36以外のクランク室32は閉じている。これにより、取り入れる空気は、全てフィルタ34を通るので、清浄な吸入空気を取り入れることができる。

【0012】シリンダ30に送られた空気は、ピストン29の上方移動によって圧縮され、シリンダ内の空気が、シリンダ30の上面に設けられた吐出弁37を押上げる圧力にまで圧縮されると、吐出弁37から圧縮空気が出力され、この圧縮空気はパイプ38を通して蓄圧タンク27に貯蔵される。なお、タンク27の圧縮空気はホース40から空気圧式釘打機等に供給される。ピストン29には、連接棒(いわゆるコンロッド)41が取り付けられ、この連接棒41の下端はクランク軸42に軸受43を介して連結されている。従って、クランク軸42の回転によって、ピストン29はシリンダ30内を往復動し、フィルタ34から取り入れた空気を圧縮して、圧縮機構25から圧縮空気を出力する。なお、蓄圧タンク27には、圧力調整スイッチ44が設けられ、蓄圧タンク27が過大圧力になるのを防止している。

【0013】モータ26は、中心を貫通するシャフト45と、シャフト45の外周側にあって、モータの固定枠を成すブラケット46に固定された固定子48と、この固定子48の外側に配置された回転子49とから構成される。シャフト45は、固定子48を支持するブラケット46に、2つの軸受50、52を介して回転自在に支持され、該シャフト45の右端は、クランク軸42に固定されている。固定子48には、複数の磁界を発生してそれらの磁界を固定子の外周面に沿って移動させる(すなわち回転)させるように、電機子巻線が巻回されている。

【0014】回転子49は、固定子48の外周面を包囲する、円形の端板と環状部とで成るカップ型円筒容器形状のフレーム53と、フレーム53の環状部に、固定子48に対面して取り付けられた複数の磁石54とから構成されている。従って、固定子48の電機子巻線からの回転磁界によって、回転子49が回転する。回転子49のフレーム53はシャフト45の左端に固定されており、回転子49の回転によってシャフトが回転する。なお、モータ26はブラシレス直流モータであり、図3に示す制御装置によって駆動が制御される。また、この制御装置は、コンプレッサ装置23の圧縮機構25とモータ26とを包囲し支持するハウジング56に取り付けられた回路基板57に設けられている。更に、ハウジング56には冷却ファン58が取り付けられている。

【0015】上記のように、本発明のコンプレッサ装置23では、モータ26が内側の固定子48と外側の回転子49とから構成されている。特に、回転子49は、円

筒容器形状のフレーム53と、このフレーム53の環状部に固定子48に対面して取付けられた複数の磁石54とから構成され、その回転子49が圧縮機構25のピストン29の接続棒41に連結されたモータのシャフト45に連結されているので、回転子49は、圧縮機構25の駆動の際の慣性おもりとして機能する。従って、回転子49の回転によって、モータには大きな慣性力が加わり、モータ26の回転力と回転子49の慣性力とで、圧縮機構25に対して大きな圧縮力を与えることができる。すなわち、前述の如く、回転体の慣性力は、質量

(G)×直径の二乗(D<sup>2</sup>)に比例するため、回転子49の直径を大きくすることで、慣性力を十分に大きくすることができ、大きな圧縮比を得ることができる。すなわち、従来のコンプレッサ装置にあった慣性おもりの役割を、回転子49に任せることができ、従来必要であった慣性おもりを軽減または不要にできる。実際、本発明に係るコンプレッサ装置23においては、従来のコンプレッサ装置(すなわち図1のコンプレッサ装置1)に使用される慣性おもり(図1の慣性おもり21)が設けられていない。このように従来のコンプレッサ装置の重量の増大の要因であった慣性おもりを軽減若しくは不要にすることによって、コンプレッサ装置の重量の軽減が可能になり、更に、圧縮機構で高い圧縮力を得ることができるため、モータを小型にでき、コンプレッサ装置23の全体の軽量化と小型化とを可能にする。特に、回転子のトルク(回転力)は、〔磁場直径の二乗〕×〔磁場の幅〕によって定まるので、磁場直径すなわちD<sup>2</sup>を大きくすることで、十分なトルクが得られ、磁場の幅すなわち回転子及び固定子の幅を小さくすることが可能になり、これによってモータを更に小型にできる。

【0016】ところで、空気圧式釘打機にコンプレッサ装置を用いると、蓄圧タンクの空気圧は釘打機の動作によって変動する。この空気圧の変動にともなってモータの負荷も変動するが、モータ出力は負荷の変動にかかわらずその出力を全部活用できるのが望ましい。従来のコンプレッサ装置においては、単相100ボルトの誘導モータが使用されており、この誘導モータでは周波数と極数によってモータの回転数が定められてしまい、最高圧力付近ではモータに対する負荷率が100%近くにまで達するものの、圧力の低い段階ではモータ出力を十分に活用していない。そこで、本発明においては、モータ26を、いわゆるサイリスタモータとして知られているブラシレス直流モータで構成して、モータの回転数の制御を行うのを可能にしている。

【0017】上記のブラシレス直流モータで成るモータ26の制御のために、例えば、図2の回路基板57に設けられた図3の制御装置60を使用することができる。制御装置60は、商用交流電力61を直流に変換するコンバータ62と、変換した直流を、ブラシレス直流モータ26の固定子(48)の各電機子巻線64に供給す

る、スイッチング電流に変換するトランジスタブリッジ65とを備えている。トランジスタブリッジ65の各トランジスタ66のベースには、トランジスタの導通時間を制御する幅のパルス信号が入力される。

【0018】各電機子電流は、トランジスタブリッジ65とモータ26の電機子とを接続する電流供給線68に設けられた電流センサ69によって検出されて、電流フィードバック信号Ibを得る。モータ26内には、モータ内センサ70が設けられ、回転子49の磁極の位置信号と回転子49の回転数すなわち速度とを出力している。トランジスタブリッジ65には、トランジスタブリッジ65から出力する電機子への電流を制御するため、電流制御部72が接続され、電流制御部72からは、各トランジスタ66のベースへパルス幅変調(PWM)されたパルス信号が供給される。モータ内センサ70からの位置信号は、位置信号合成部73によって位置信号V<sub>pb</sub>として形成されて電流制御部72に入力される。また、モータ内センサ70からの速度信号は、速度信号合成部74によって速度フィードバック信号V<sub>vb</sub>として形成され、この信号V<sub>vb</sub>が、速度制御部76に入力され、速度制御部76からの信号は、電流制御部72に入力されている。電流制御部72は、位置信号V<sub>pb</sub>と速度制御部76からの速度信号とによって、トランジスタブリッジ65の各トランジスタ66の導通時間と周期を制御するように、パルス幅が調整され且つ繰り返し周波数が調整されたパルスを出力する。速度制御部76は、モータ26の速度を定めるように、電流制御部72を制御する。

【0019】本発明においては、モータ26の速度すなわち回転数が、蓄圧タンク27内の圧力に従って調整される。このため、蓄圧タンク27内の圧力を検知してその圧力値を示す信号を出力する圧力センサ77が設けられる。圧力センサ77は半導体圧力センサを用いることができる。圧力センサ77は、図2に示すように、蓄圧タンク27の出力部となるホース40への連結部78に配置できる。図3の制御装置60において、圧力センサ77の出力は蓄圧タンク27の圧力を示す。なお、本発明において、モータ26の回転数すなわち速度を蓄圧タンク内の圧力によって調整するので、圧力センサ77の出力は、速度指令信号V<sub>s</sub>として示されている。この速度指令信号V<sub>s</sub>は、速度フィードバック信号V<sub>vb</sub>が入力された速度制御部76に入力され、速度制御部76において、圧力センサ77から得られた蓄圧タンクの圧力値に従って調整された速度信号が電流制御部72に入力される。これによって、電流制御部72は、蓄圧タンクの圧力に従ってトランジスタブリッジ65を制御し、この制御によってブラシレス直流モータ26は、蓄圧タンクの圧力に適した速度すなわち回転数に制御される。すなわち、高圧力時にでも低圧力時にでも、その圧力に適するように、モータの回転数を調整して、モータの負荷率

を高圧力時にも、低圧力時にも、高く維持することができる。

【0020】

【発明の効果】本発明によれば、従来のコンプレッサ装置に使用される慣性おもりを軽減または不要にでき、これによって、コンプレッサ装置の重量を軽減できる。従って、可搬型のコンプレッサ装置が、軽量で且つ小型に形成でき、持ち運びが極めて容易になる。また、モータを圧縮空気圧の圧力にふさわしい回転数にすることができ、モータの負荷率を高圧力時にも、低圧力時にも、高

【図面の簡単な説明】

【図1】従来の可搬型のコンプレッサ装置の一部断面にした正面図である。

【図2】本発明に係る可搬型のコンプレッサ装置の断面正面図である。

【図3】本発明に係るコンプレッサ装置の制御装置のブロック回路図である。

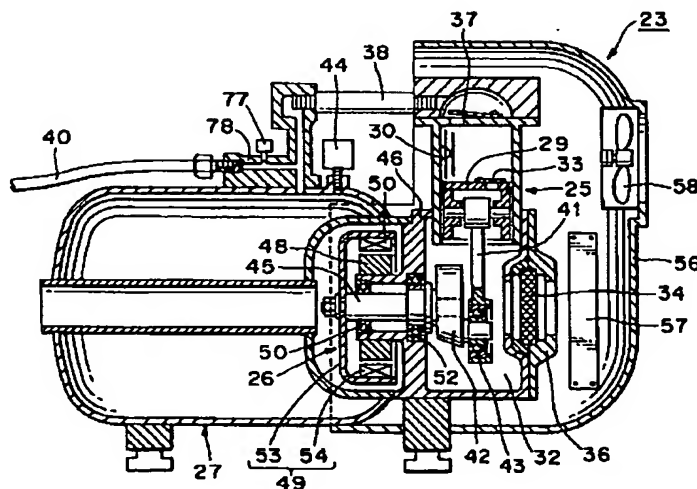
【符号の説明】

- 1 従来の可搬型コンプレッサ装置
- 2 圧縮機構
- 3 モータ
- 5 蓄圧タンク
- 6 ピストン
- 7 シリンダ
- 9 吸込弁
- 10 吐出弁
- 15 接続棒
- 17 シャフト
- 21 慣性おもり

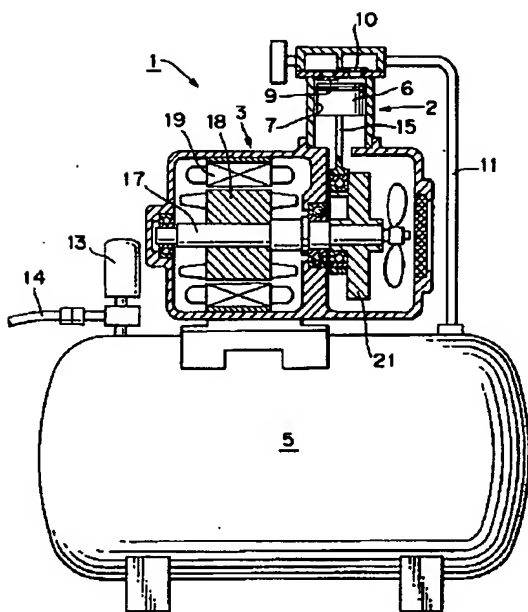
- \* 23 本発明の可搬型コンプレッサ装置
- 25 圧縮機構
- 26 モータ（ブラシレス直流モータ）
- 27 蓄圧タンク
- 29 ピストン
- 30 シリンダ
- 33 吸込弁
- 34 フィルタ
- 37 吐出弁
- 38 パイプ
- 40 ホース
- 41 接続棒
- 42 クランク軸
- 45 シャフト
- 46 ブラケット
- 48 固定子
- 49 回転子
- 53 回転子のフレーム
- 54 回転子の磁石
- 56 ハウジング
- 57 回路基板
- 60 モータの制御装置
- 62 コンバータ
- 64 電機子巻線
- 65 トランジスタブリッジ
- 70 モータ内センサ
- 72 電流制御部
- 76 速度制御部
- 77 圧力センサ

\* 30

【図2】



【図1】



【図3】

